

1560/110.

1-5

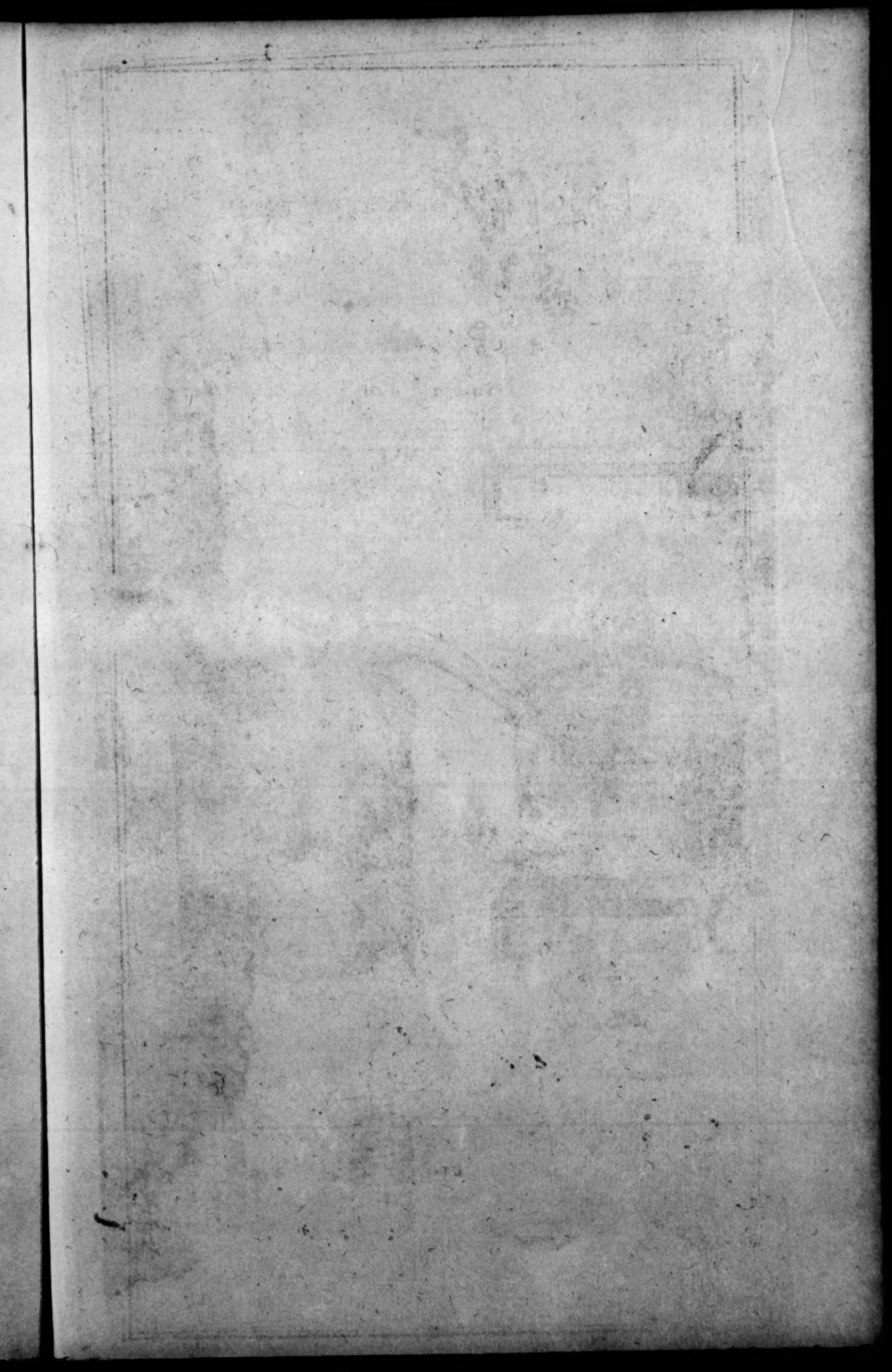
DISPUTATIO
CHEMICO-PHYSIOLOGICA

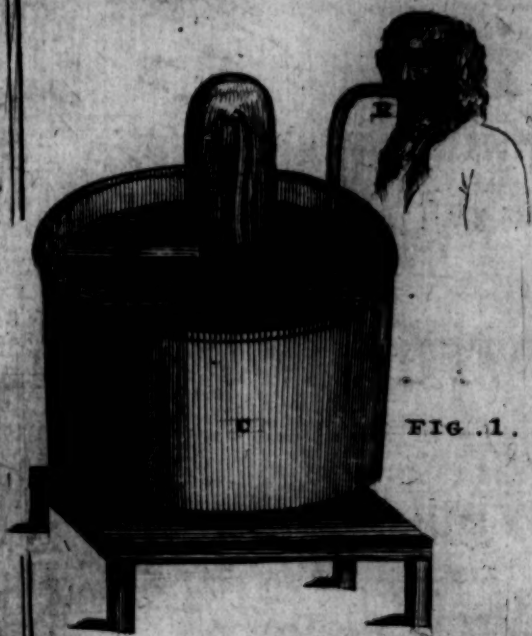
INAUGURALIS

DE

RESPIRATIONE.

To Dr Smith with
Respects & Return
from
Randolph





DISPUTATIO
CHEMICO-PHYSIOLOGICA
INAUGURALIS
DE
RESPIRATIONE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,

D. GEORGII BAIRD, SS.T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu; et

Nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ Decreto;

PRO

GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

BATHURST RANDOLPH,

VIRGINIENSIS:

Ad diem 24. Junii, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:

EXCUDEBANT ADAMUS NEILL ET SOCIJ.

M DCC XCIX.

DEPARTMENT OF THE ARMY
OFFICE OF THE SECRETARY
WASHINGTON, D. C.
RECEIVED

GEORGE B. BAKER

CHIEF OF BUREAU

FOR THE SECRETARY

WASHINGTON, D. C.



EDINBURGH
PRINTED AND SOLD BY
W. & A. G. & CO.

JOANNI SHORE,

MEDICÆ DOCTORI,

PETRO-BURGI IN VIRGINIA

MAXIMA CUM LAUDE MEDECINAM FACIENTI;

PROPTER

PLURIMA IN SE COLLATA BENEFICIA,

HOC OPUSCULUM,

GRATI ANIMI PIGNUS,

SUMMA CUM OBSERVANTIA,

DAT DICATQUE

AUCTOR.

1047-1108

ALBANY, N. Y.

1850

ALBANY, N. Y.

1850

ALBANY, N. Y.

1850

1850

ALBANY, N. Y.

1850

ALBANY, N. Y.

1850

ALBANY, N. Y.

1850

ALBANY, N. Y.

1850

DISPUTATIO
CHEMICO-PHYSIOLOGICA
INAUGURALIS
DE
RESPIRATIONE.

PROOEMIUM.

HAS de re, quæ non solum veterum sed etiam recentiorum philosophorum ingenio acutissimos exereuit, quamque magna obscuritate involutam reliquerunt, observationes timidè et diffidenter publici juris facio.

Cùm autem respiratio vitæ prorsus necessaria est, et tot tantisque summi in œconomia animali momenti muneribus inservit, quic-

quid minimum argumento adeo recondito lumen adhiberet, id medicorum attentionem summo sibi jure vindicare mihi visum est.

In hac indagatione nullis magnis nominibus, neque hypothefi, utcunque speciosâ, moveor, fidei experimentorum falli nesciâ solùm confusus.

Ne autem fallaci imaginationis præstigitricis umbrâ de veritatis via deflecterer; experimenta mea semper coram nonnullis ex amicis meis sagacissimis summâ curâ sæpiùs iteravi: Cùm autem sensuum nostrorum testimonium, arcanis naturæ penetrandis haud semper par existit, errorisque suspicio in sedulissimum naturæ indagatorem cadere potest; cùmque nec futurum spero, neque quidem cupio ut ratiocinationibus antè credatur, quàm experimenta mea vel ab aliis repetantur, vel a me ipso, quod faciendi copiam mihi olim datum iri expecto, solertiùs *varientur*. Si in ulla experimentorum aut ratiocinationum mearum parte errâsse me inveniatur, errorem

rorem faciliè agnoscam : Nam ut immortalis
RUSH sagaciter monet “ We can only arrive
at truth by correcting errors.”

“ The interest of truth, and the welfare of
mankind, are of more value than the reputa-
tion of an individual*.” Et quod solers
BONNET notat, “ *Un j'ai tort vaut mieux que
cent repliques ingenieuses.*”

“ Systems and men may pass away, but
the laws of truth are eternal.”

DE RESPIRATIONE.

Hæc animalium functio in *mechanicam* et
chymicam distribui potest.

In *mechanicâ* respirationis parte illam func-
tionem significamus, quâ, alterna thoracis am-
plificatione et imminutione aëris ambientis
portio in pulmonem recipitur, et inde vicissim
expellitur : harum actionum prima *inspiratio*,
ultima

* GOODWIN on Respiration.

ultima *expiratio* audiunt. Vitæ effectus est et signum inspiratio, expiratio mortis : priorem ergo præmisisse liceat *.

Inspiratio musculorum, qui inter costas jacent, et septi transversi, actione, præcipuè fit : illorum enim contractione costæ et sternum sursum moventur et etiam protruduntur ; qui motus una cum septi transversi contractione thoracis cavum quaquaversus ampliat ; hinc pulmo, qui costis et septo transverso arcuè admovetur, horumque motum *passivè* sequitur, undique expanditur ; et aër simul externus pondere suo *specifico* per asperam arteriam in eundem ruit.

Musculi jam dicti præcipuæ sunt vires, quibus inspiratio ordinaria perficitur ; complurium autem aliorum musculorum, quales sunt musculi scaleni, trapezii, cervicales descendentes, ferrati superiores, pectorales, et elevatorum costarum minores, contractio in validissima,

* HALLERUS, Elem. Physiol. vol. iii. p. 224.

ma, seu extraordinaria, inspiratione requiruntur.

Expiratio omnibus inspirationes musculis laxatis, cartilaginum costarum et mediastini, refiliendi vi, qua costæ, et sternum deorsum ad pristinum situm reducuntur; et abdominis simul musculorum contractione, quâ viscera ejus et septum transversum sursum truduntur; hinc thoracis cavum undique imminuitur, et aër inclusus necessariè expellitur. Nonne ipsa etiam pulmonis refiliendi vis ad expirationem confert?

Sic alterni respirationis motus, ex quo in lucem editi sumus, usque ad vitæ flammæ extinctionem perpetuo absolvuntur.

Si supremus ille dies non extinctionem, sed commutationem affert loci, quid optabilius?

Chymicâ respirationis parte, non solum mutationem, quam sanguis ex omni parte corporis redux, sed etiam aër ipse inspiratus, subeunt, intelligimus.

Hæc

Hæc autem argumenti nostri pars difficultatibus longè pluribus, et majoribus, quam illa, de qua jam actum est, inauspicatò premittitur; facta enim chymica, reconditæ quippe naturæ operationes, multò difficiliùs, quam *mechanices* leges, a philosophis inveniuntur.

Respirationis usus altâ, ante sagacem MAYOW natum, qui medio circiter seculo jam proximè elapso, deorum immortalium numine orbi illuxit, nocte premebantur, illustre hoc rei physiologicæ decus omnes mirandæ hujus functionis theorias prægressas funditus convulfit.

Medici jam inde ab HIPPOCRATE ad tempus quo hic sagax naturæ interpres floruit, pulmonem cordi refrigerando inservire posuerunt. Quæ huic operationi objicit, ea adeo sunt ingeniosa, et manifesta, ut vix dubitandum sit, quin omnis philosophus eadem perlegere gestiât; ipsius igitur verba hic loci mihi citare fas sit.

“ Videtur

“ Videtur calorem potius,” inquit ille,
“ quàm refrigerationem talem sanguinis circulationi convenire. Neque quidem ideo in violentis exercitiis crebriore respiratione opus est, ut sanguis per motum incalescens, refrigeretur: etenim in motibus violentis, iisque licet adeo momentaneis, ut sanguis non multum incalescat, intensiore utique respiratione opus est, quàm in maximo calore, febribusque; cum, viz. sanguis magis exæstuat, et quasi accenditur; proinde ut respiratio non tam refrigerationi quàm ipsi motui inservire credatur*.”

Neque hæc autem sola respirationis hypothesis tunc temporis extitit: alii enim respirationem, pulmonem distendendo sanguinis a dextro ad sinistrum cor motui expediendo inservire opinati sunt: neque defuerunt qui hoc motu caveri ne sanguinis principia a se invicem separentur, rati sunt: hæc quidem opinio

* Tractatus quinque Medico-Physico, p. 296.

opinio ferè passim invaluit ; multa autem MAYOW pro more suo ingenioso eidem objecit : sic acutissimè ratiocinatur :

“ Non est quod dicamus tantâ arte et tam laboriosè pulmones struxisse naturam, ut per eosdem tantum post partum pertranseat sanguis, qui itinere brevior et multo minus impedito per eosdem, ac in fœtu nondum nato, canales circumferri poterat. Imo certò constat posse sanguinem sine ipsorum motu pulmones pertransire, etenim si sanguis, aut liquor quivis alius, ope syringæ in arteriam pulmonalem animalis mortui injiciatur, idem in finistrum cordis ventriculum promptè satis permeabit. Et utique quisque in se experiri potest, quamquam suppressâ ad tempus respiratione, pulsam tamen arteriarum in carpiis satis validum esse ; quod vero non contingeret, nisi sanguis per pulmones ad finistrum cordis ventriculum tunc temporis transiret. Neque tamen inficias ibo, pulmonum motum, vasorumque sanguiferorum compressionem a thorace concidente

dente factam ad sanguinem per pulmones trahendum haud parum conducere : verum respirationem usui huic soli inservire minime putandum est.” Dein addit.

Aër quilibet utcunque impurior hujusmodi pulmonum motui sanguinisque conquassationi sufficeret ; at aër contagio vitiatum, aut sæpe e pulmonibus egestus, respirationi vitæque sustentandæ nequaquam idoneus est *.

MAYOW, utrâque hypothesi radicatus convulsâ aliam sententiam multo verisimiliorem excogitavit. “Nonnihil, scilicet, quicquid sit, aërium ad vitam sustinendam necessarium, in sanguinis massam transire †.

Tempus, quo MAYOW floruit, retrospiciens hac re exinde a philosophis neglectâ obtupesco : jam inde enim usque ad infelicem LAVOISIER, meliore fato dignum, splendida illa opinio ne hilum quidem profecit. Eximius

B

vir

* Opus supra citat. p. 297.

† Ibid, p. 299.

vir respirationem generis humani interesse maximè, minimeque negligendum perspexit : principiis enim, quibus aër communis constat, investigatis, oxygenii aëris partem cum sanguinis *venosi* carbonico in vesiculis bronchialibus oblato conjunctam in gaz acidum carbonicum verti, oxygeniumque reliquum cum ejusdem sanguinis hydrogenio ibidem postulatum in gaz aquosum mutari, posuit. Inter has conjunctiones inquit celeberrimus philosophus, calorigi copia liberatur, arteriarum sanguine calor animalis audit : coloremque arteriarum sanguinis ardentissimum miniacum expulso sanguinis *venosi* hydrocarbonico tribuit.

Experimenta quibus lucidam hanc theoriam fundavit, verbis ipsius citare haud abs re esse videtur.

“ Cest un fait bien anciennement reconnu, que les animaux qui respirent, ne peuvent vivre qu’un tems limité dans une quantité don-

née

née d'air de l'atmosphère * : bientôt ils y languissent ; ce sommeil d'abord paisible est suivi d'une grande agitation, la respiration devient pénible, et les animaux meurent dans les mouvemens convulsifs. Ces accidens se succèdent plus ou moins rapidement, suivant que la quantité d'air dans laquelle les animaux sont renfermés est plus ou moins grande relativement à leur volume, et à celui de leur poumon ; la vigueur de l'animal contribue aussi à prolonger un peu plus long tems son existence ; mais en partant d'une proportion commune, on a observé qu'un homme ne pouvoit pas subsister plus d'une heure dans un volume d'air de cinq pieds cubiques. Pour bien connoître le genre d'alteration qu'arrive à l'air, lorsqu'il a été ainsi respiré par les animaux, j'ai introduit un cochon d'Inde sous un cloche de cristall renversé sur du mercure ; elle contenoit 248 pouces cubiques d'air vital,

* Hoc a sagace BOYLE primò observatum fuit.

tal, je l'y ai laissé pendant une heure et un quart. Au bout de ce tems je l'ai retiré de la même manière, qu'il y avoit été introduit, c'est à dire, en le faisant passer par le mercure : je ne me suis pas apperçu que ces deux passages l'eussent aucunement incommodé. Pour rendre ces comparaisons plus faciles, je supposerai que la quantité d'air vital, dans lequel le cochon d'Inde a ainsi séjourné, fut d'un pied cubique, ou de 1728 pouces cubiques, et je supposerai par calcul les resultats de ce volume. Lorsque le cochon d'Inde a été retiré de dessous la cloche, les 1728 pouces cubiques d'air vital se sont trouvés réduits à 1672 $\frac{3}{4}$; il y avoit donc eu une diminution de volume de 55 pouces $\frac{1}{4}$; il s'étoit formé en même tems 229 pouces $\frac{1}{2}$ d'air fixe, ce dont je me suis assuré en introduisant de l'alkali caustique sous la cloche ; enfin l'air restant étoit encore de l'air vital fort pur. En convertissant ces volumes en poids, on aura pour les

les quantités d'air restant sous la cloche après que l'animal en a été retiré,

		Once.	gros.	grains.
Air vital,	-	1	2	$1\frac{3}{4}$
Air fixe,	-	0	2	15
		<hr/>		
Total,		1	4	$16\frac{3}{4}$
		<hr/>		

“ L'air dans cette experience a été diminué d'environ $\frac{1}{32}$ de son volume, mais il a augmenté de pesanteur absolue, d'ou il résulte évidemment, 1^{mo}, Que l'air extrait quelque chose du poumon pendant l'acte de la respiration ; 2^{do}, Que la substance extraite combinée avec l'air vital, forme de l'air fixe ; or, on fait qu'il n'y a que matière charbonneuse qui ait cette propriété : l'air par l'acte de la respiration extrait donc du poumon une matière véritablement charbonneuse, mais il est à considérer que cette augmentation de poids qui ne paroît être que de 21.87 grains, est réellement beaucoup plus considérable, qu'on ne la croiroit d'abord, en effet, dans l'experience

l'expérience que je viens de rapporter, il n'y a eu que $229\frac{1}{3}$ pouces d'air fixe formé. Or d'après des résultats très exactes 100 parties d'air fixe en poids sont composées de 72 parties d'air vital et de 28 de charbon ; ces 229.5 pouces d'air fixe obtenu contenoient donc :

Air vital,	-	114.84 grains.
Charbon,	-	44.66

“ Les 114.84 grains d'air vital reviennent en pouces cubiques à $229\frac{2}{3}$. Si donc il n'y avoit eu d'air vital employé qu' à faire de l'air fixe, la quantité restante après l'operation auroit du être de - $1728 - 229\frac{2}{3} = 1498\frac{2}{3}$

Elle n'est trouvé que de - $1443\frac{2}{3}$

- Deficit, $54\frac{2}{3}$

“ Il est donc evident qu' independamment de la portion d'air vital qui a été convertie en air fixe, une portion de celui qui est entré dans le poumon n'en est pas resortie dans l'état elastique ; et il en résulte qu'il se passe de deux choses l'une, pendant l'acte de la respiration,

spiration, ou qu'une portion d'air vital s'unit avec le sang, ou bien qu'elle se combine avec une portion d'air inflammable pour former de l'eau. Supposant, comme il y a quelque lieu de le croire, que la dernière soit preferable, il est aisé d'après l'expérience ci-dessus de déterminer la quantité d'eau qui se forme par la respiration, et la quantité d'air inflammable qui est extrait du poumon. En effet, puisque pour former 100 parties d'eau il faut employer 85 parties en poids d'air vital et 15 d'air inflammable, il en résulte qu'avec 54 pouces d'air vital qui se trouvoient manquer, il a dû se former 32.25 d'eau, et qu'il s'est dégagée du poumon du cochon d'inde 4 grains $\frac{5}{6}$ d'air inflammable *."

Cel. DE LA GRANGE in hanc de respiratione sententiam concedere noluit, aliamque, quæ ipsi verisimilior visa est, in medium protulit.
Eandem

* Mémoires de la Société Royale de Médecine, 1783, p. 572.

Eandem auctoris ipsius verbis hic citare mihi fas fit.

Sic, inquit cel. DE LA GRANGE, " tout la chaleur qui se distribue dans l'œconomie animale se degageoit dans les poumons, il faudroit necessairement que la temperature des poumons fut tellement elevee, que l'on auroit continuellement à craindre leur destruction, et que la temperature des poumons étant si considerablement differente de celle des autres parties des animaux il étoit impossible qu'on ne l'ait point encore observé. J'en conclus une grande probabilité, que toute la chaleur de l'œconomie animale ne se degage pas seulement dans les poumons, mais bien dans toutes les parties ou le sang circule.

" Je suppose pour cela que le sang en passant dans les poumons dissolvé l'oxygene de l'air respiré, que cet oxygene dessous est entraîné par le sang dans les artères, et de là dans les veines; que dans la marche du sang, l'oxygene quitte peu à peu son état de dissolution

pour

pour se combiner partiellement avec le carbone et l'hydrogène du sang, et former l'eau et l'acide carbonique, qui se degage du sang aussitôt que le sang veineux sort du cœur pour se rendre dans les poumons *."

Ego autem non auctorem, utcunque spectabilium, opinionibus, sed rebus ipsis, quarum veritatem experimentis stabilire conatus sum, nobis acquiescendum esse putavi.

Cùm binæ theoriæ, quas jam lectori subjecimus, non re, sed hoc tantùm, utrum, nimirum, *oxygenium*, necne, arteriarum sanguine absorbeatur : ad hoc animum statim intendi ; aërisque portio singulis inspirationibus ordinariis hausta, prima, ad hanc litem dirimendam, res, cognitu necessaria esse videbatur.

Hoc autem sequenti ratione inventum fuit.

C

EXPERIMENTUM

* Annales de Chemie, tom. ix. p. 266.

EXPERIMENTUM PRIMUM.

Vas amplum vitreum (*a*) (fig. prima), aëre communi repletum et inversum in abaco (*b*) cadi pneumatici (*c*) aqua pleni, colloca-
vi: dein siphonem vitreum (*d**) vasa (*a*) in-
ferui, ejusque finem (*e*) ori meo indidi. Jam-
que nares meos, ne aëris expirandi quid per
eisdem erumperet, probe obturavi; oculos-
que, eò quòd respiratio voluntatis arbitrio
quodammodo paret, simul clausi. Rebus ita
se habentibus *decies* respiravi; hoc, præ mag-
nâ vasis vitrei (*a*) capacitare, sine ulla quidem
molestia feci. Amicorum quidam, cui hoc
munus demandatum fuit, loca, ad quæ aqua
inter respirandum ascendit, et vicissim descen-
dit,

* Siphonis, diametros tribus pollicis quadrantibus
lata fuit; hinc aër per eundem respiratus facile et sine
ullo præter naturam nisu, pertransiit, quod fieri non
potuit, si diametros justo minor fuisset.

dit, diligenter observavit; eamque inter denas respirationes novies inter eadem præcisè puncta fluctuasse notavit: spatium inter hæc puncta dimenso, et calculo subducto, me singulis inspirationibus aëris 38 pollices hausisse, et totidem circiter singulis expirationibus expulisse comperi.

Hoc invento, mihi cum ingenioso MENZIES de hac convenisse pergratum fuit. Proximè principia ex quibus sanguis constat, sequentibus experimentis investigare statui.

EXPERIMENTUM SECUNDUM.

Sanguinis unciam ex arteriâ ovis pulmoneâ missam, *retortæ a*, fig. 2. quincuncis capaci infudi; hanc dein in balneo arenæ *b*, fornacis *c* collocavi; colloque ejus in caniculum marmoreum, *d*, hydrargyro plenum, immerso, in abaco *e*, excipulum *f*, æqualiter multipartitum, posui: aucto jam ignis calore, aër communis quem *retorta* habuit, in excipulum
transvolare

transvolare cœpit: postquam quatuor aëris unciae (tota nimirum copia, quam *retorta* continuit) transierunt, excipulo *f* amoto, in locum ejus excipulum *g* supposui. Hydrargyrus nunc in *retortæ* collum ascendere cœpit: quo observato, ignem ad colorem subrubrum usque intendi: aër jam transvolare incepit, in quo duas horas perstitit. Calorem tunc eò usque auxi, ut *retortæ* fundum liquefcere videretur: hic aër amplius non transiit: retortam jam refrigescere sivi: postquam penitus frixit, accepti naturam scrutatus, idem his rebus mensurâ computans constare inveni, 3viii, nimirum aëris, quarum quinque gas *hydrogenium*, tres autem *gas acidum carbonicum*, fuerunt: rem ita se habuisse ideo collegi, quod tres istius misturæ aëreæ unciae potassæ dissolutione absorptæ fuerunt; et quinque unciae reliquæ combustæ flammam subrubram et odorem hydrogenii proprium exhibuerunt.

Olei,

Olei, porrò, *empyreumatici* ðii , et grana xvi , interno *retortæ* collo firmissimè adhærebant; quò olei quantitatem cognoscerem, idem simul cum vase, cui adhærebat, in statera mobilissimâ ponderavi; oleo dein accuratè ablato, vas penitùs exficcatum ðii , grana xvi alterâ ponderatione amisisse compertum fuit: hinc olei tantundem vitro adhæsisse collegi. Carbonem atrum in cineres crematu difficillimum, ðii , grana duo ponderantem, *retortæ* fundo arctè adhærentem, inveni. Cel. CHAPTAL confimile residuum memorat*.

Hydrargyro denique aquæ ðix , $1.20.2049$ granum innatabant.

Principiis sanguinis venosi hoc generali modo stabilitis, quantum hydrogenii et carbonii una hujus sanguinis uncia habet, per inductionem examinare decrevi.

Hoc aggredior, ponendo experimentorum meorum summas esse accuratas: hoc est, unam
sanguinis

* Vid. Chap. Elem. Chem. tom. iii. p. 304.

sanguinis venosi unciam olei empyreumatici
 ℥ii. xvi grana acidi carbonici mensurâ suppu-
 tati $\text{℥iii} = 5.694$ pollicibus cubicis gaz acidi
 carbonici; gas hydrogenii mensurâ itidem
 putati $\text{℥v} = 9.490$ pollicibus cubicis aëris hy-
 drogenii; carbonis atrii ℥xii. et denique aquæ
 ℥9., 1.202049 granum habere.

Experimentis cel. LAVOISIER olei ℥ii, xvi
 grana, carbonici 44.222222 grana, et hydro-
 genii 11.777777, grana habere docemur*.

Philosophi ejusdem experimentis acidi car-
 bonici mensura supputati $\text{℥iii} = 5.694$ pollici-
 bus cubicis carbonici puri .856764 grani; et
 aëris hydrogenii mensurâ itidem putati $\text{℥v} =$
 9.490 pollicibus cubicis, hydrogenii .227658
 grani continere invenimus.

Carbo sanguinis ater, ut experimentis cel.
 CHAPTAL patet, diversis salis, carbonatis fo-
 dæ, ferri, et phosphatis calcis, portionibus con-
 stat †.

Cum

* Elemens de Chymie, p. 160.

† Elemens, vol. iii, p. 304.

Cum de principiorum carbonis sanguinei quantitate nondum satis constet, neque in præsentia eidem indagandæ mihi vacat, quod tamen olim me facturum spero, verisimilitudine, seu conjecturâ solâ jam ducar necesse est. Atrum igitur huncce carbonem quadraginta carbonici puri grana habere posito, aquæ 3.9 1.20249 granum, hydrogenii 27.180176 grana continere cognoscimus.

Singulis jam summis in unam collectis, unam sanguinis venosi unciam carbonici 125.078986 grana, et hydrogenii 39.185611 grana habere invenimus. Aliis experimentis et supputationibus consimilibus unam sanguinis ex pulmonea ovis vena missi unciam hydrogenii parte .00024999 grani, et carbonici parte .2203901 grani, defici, sæpe comperi.

Hoc tandem stabilito, quatuor cordis et arteriarum inter singulas respirationes, pulsus fieri, sanguinisque venosi fescunciam * per
singulam

* Cel. MONRO, rei anatomicae in hac Academia Professor, duas sanguinis uncias, singulis cordis pulsibus, in
pulmonem

lingulam cordis contractionem in pulmonem diffundi, mecum reputavi : hinc sex sanguinis venosi uncias aëri inspirato objici, hoc est, hydrogenii .000149999 gr. et carbonici 1.3223409 gr. cum oxygenii 3.52271970 gr. contingere.

Supereft jam, ut, num nimium sanguinis venosi hydro-carbonicum oxygenii inspirati rationi reddendæ par fit, exquiramus : rem ita se habere, calculo subducto, invenio ; hydrogenii enim partes .00149999 grani ad oxygenii 1.3223409 grana in aquam mutandam necessariæ sunt : et carbonici 1.3223409 grana, oxygenii 3.4523523 grana ad gaz acidum carbonicum gignendum requirunt ; binas has jam oxygenii fummas in unam collectas ei in pulmonem

pulmonem diffundi colligit ; cum autem alii clari viri unam tantum sanguinis unciam singulis percussibus in pulmonem transire credunt, fescunciam, quantitatem, unam inter et duas uncias mediam, adverum magis accedere credimus : eandemque pro norma cepimus.

pulmonem fingulis inspirationibus recepto propemodum æquales esse comperimus; nam

$$\frac{.0849999}{3.4523523} + = 3.5373522 \text{ granis.}$$

Hydro-carbonicum, quod sanguini venoso supereft, oxygenio inspirato faturando, (particulis numerorum infinitis exceptis) comperito, observationes meas de hoc argumento ulterius producere animo haud intendebam: majoris autem accuratationis studiosus experimenta mea variare volui.

EXPERIMENTUM TERTIUM.

Per tubum vitreum tenuissimum (a) fig. 3. spongiâ repletum, et in staterâ mobilissimâ b* ponderatum, decies expiravi; eidemque iterum ponderato grana decem accessisse com-

D

peri:

* Tanta est hujus stateræ mobilitas ut æquilibrium exiguissima recula turbetur.

peri : hinc unum aquæ granum inter fingulas expirationes, e pulmone exire collegi. Potassæ dissolutionem pollices cubicos $10.216903 = 4.7746903$ granis aëris, quem idcirco pro acido carbonico habui, singula expiratione expulso, absorbuiffe inveni.

Experimentis cel. LAVOISIER constat oxygenium, quod habent unum aquæ granum et acidi carbonici grana $4.7746903 = 3.55271970$ granis, ipsissimæ quidem aëris portioni, quam singulis inspirationibus haufi.

Cuncta mea experimenta ad viri cel. LAVOISIER theoriam firmandam pertinent ; eique quam idem philosophus de animalium calore, et miniaceo sanguinis arteriarum calore protulit, opinioni facile quidem acquiescerem ; quò autem clariorem lucem his rebus offunderem, duo sequentia experimenta excogitavi.

EXPE-

EXPERIMENTA QUARTUM ET QUINTUM.

Duo thermometra mobilissima *a, a*, per obturamenta *b, b*, phialarum *c, c*, ostia ampla habentium, trajeci. Unam jam ex phialis aëre oxygenio, alteram verò aëre hydrogenio replevi. Amicus, cui plurimum, ob auxilium quod mihi tulit, debeo, permittit, ut venam ipsi pertunderem: primo phialam, quæ gas oxygenium habuit ad dimidium usque, et dein alteram, quæ aëra hydrogenium continebat, ad eandem pariter altitudinem sanguine a vena profluente implevi: sanguis antea nigricans oxygenii contactu colorem miniaceum lætiùs rubentem statim adeptus est; phialæ latera humore roscido, qui vaporem aquosum frigore densatum referebat, obscurata et effusa fieri observavi. Thermometri hydrargyrus aliquantum ascendebat, et in hoc aliquandiu perstitit; dein ad conclavis temperiem, gradum scilicet FAHRENHEITANI thermometri 98^m paulatim descendit: Amoto hujus phialæ obturamento,

obturatione, lucernâ cereâ ostio ejus admotâ illico extincta fuit.

Sanguinis in phialâ, gas hydrogenium habente, color nil omnino mutatus est: neque thermometri hydrargyrus ullam molis mutationem subiit. Aër hydrogenius admota lucerna cerea accensus flammam emisit æque rubram, ac si sanguini minimè objectus fuisset: hinc sanguinem nullam eidem mutationem intulisse collegi.

Hæc experimenta eodem semper exitu sæpe sæpiùs iteravi: eisdemque perpenſis, nullus dubitare potui, quin inter aquam et acidum carbonicum, in pulmone gignendum, caloricî copia absorbeatur arteriarum sanguine, qui in circuitu suo *hydro-carbonico*, quod majore vi sibi attrahit, oblatus, eandem paulatim evoluit; et miniaceus arteriarum sanguinis color, venarum sanguini de hydrocarbonico purgato, non autem, ut quibusdam persuadetur, oxygenio reſorpto, tribuendus fit.

F I N I S.



